أعرض التخليط الوراثي خلال الانقسام الاختزالي والإخصاب، وضح عرضك باستخدام زوجين من الحليلات (A,a) و (B,b) متواجدين بالتتالي على زوجين مختلفين من الصبغيين.

الحــــل

الكلمات الأساسية :

التخليط الوراثي – الانقسام الاختزالي – الاخصاب – زوجين من الحليلات – زوجين مختلفين من الصبغيين.

ملحوظة :

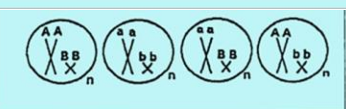
الانقسام الاختزالي يتضمن نوعين من التخليطات : الضمصبغي والبيصبغي. فالتخليط الأول لا يمكن الكلام عنه إلا إذا كانت المورثتان مرتبطتان أي محمولتان على نفس الصبغي. وبما أن الموضوع يشير إلى أن الزوجين الحليلين متواجدين على صبغيين مختلفين يجب إذن الاقتصار على معالجة كيفية حدوث التخليط البيصبغي.

يشكل الانقسام الاختزالي والإخصاب مرحلتين أساسيتين للتوالد الجنسي. يكون الأفراد المنحدرين من هذا التوالد فريدين من الجانب الوراثي. هذا الانفراد في الطبيعة الوراثية هو حصيلة للتخليط الوراثي الحاصل خلال كل من الانقسام الاختزالي والإخصاب.

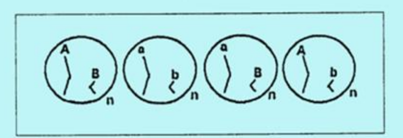
- التخليط الوراثي خلال الانقسام الاختزالي :

يمكن الانقسام الاختزال من الحصول على أمشاج أحادية الصيغة الصبغية انطلاقا من خلية أم ثنائية الصيغة الصبغية. ويكون اختزال عدد الصبغيات خلال هذا الانقسام مصحوبا بتخليط الحليلات مما يؤدي إلى خلايا جنسية مختلفة وراثيا.

يشتمل الانقسام الاختزالي على انقسامين متتاليين هما المنصف والتعادلي. ويتضمن كل منهما أربعة مراحل : المرحلة التمهيدية والمرحلة الاستوائية والمرحلة الانفصالية والمرحلة النهائية. خلال المرحلة الانفصالية للانقسام الأول يتم ابتعاد الصبغيات المتماثلة كل في اتجاه أحد قطبي الخلية. يتم هذا الابتعاد بالصدفة. وبما أننا ندرس في هذه الخلية انتقال زوجين من الحليلات بالنسبة لمورثتين مستقلتين فإن توزيع الحليلات الأبوية سيتم بشكل مستقل بالنسبة لكل زوج من الصبغيات : إنه التخليط البيصبغي.



خلال الانقسام الثاني يتم انفصال صبيغي كل صبغي. يبتعد الصبغيان الناتجان كل في اتجاه أحد قطبي الخلية فنحصل نظريا على أربعة أنواع من الأمشاج لهم نفس احتمال الظهور.



عدد الأنماط في هذه الحالة $(n=2)$ هو $(2n = 2^2 = 4)$ أما بالنسبة للإنسان فإن هذا العدد سيصل إلى 2^{23} نمط من الخلايا الجنسية الممكنة تحمل كل منها اختلافات وراثية متعددة لأن الصبغيات المتماثلة تحمل حليلات مختلفة. إنه التخليط البيصبغي.

- الاخصاب يرفع من نسبة التخليط الوراثي :

يتم التقاء الأمشاج بالصدفة وكل مشيج يحمل ترتيبا فريدا من الحليلات. إذن البيضة المحصل عليها تكون فريدة من نوعها:

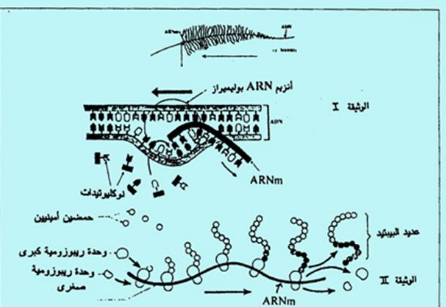
	(A ,B)	(A , b)	(a , B)	(a , b)
(A ,B)	A //A B//B	A //A B//b	A //a B//B	A //a b//b
(A . b)	A //A B//b	A //A b//b	A //A B//b	A //a b//b
(a . B)	A //a B//B	A //a B//b	a //a B//B	a //a B//b
(a . b)	A //a B//b	A //a b//b	a //a B//b	a //a b//b

نحصل في شبكة التزاوج على 9 أنماط وراثية مختلفة. إذن الإخصاب يزيد من التنوع الوراثي بالنسبة للإنسان.

خلاصة : يظهر من المعطيات السابقة أن التخليط الوراثي يمكن من الحصول على فرد يحمل تأليفة من الحليلات فريدة من نوعها داخل النوع.

تتحكم متتالية النكليوتيدات في المورثة في متتالية الأحماض الأمينية المركبة للبروتين.

اعتمادا على معطيات الوثيقتين 1 و 2 و على معلوماتك بين كيف يتحكم الخبر الوراثي في طبيعة البروتيدات المركبة على مستوى الخلية.



مقدمة: الخبر الوراثي عبارة عن مجموعة من المعلومات محمولة على جزيئة ADN على شكل متتالية من النكليوتيدات. أما البروتينات فهي مكونة من متتالية من الأحماض الأمينية. وكل بروتين تتحكم في تركيبه مورثة أو مجموعة من المورثات عبر مرحلتين أساسيتين :

الأولى: وهي الإستنساخ وتتم في النواة والثانية: وهي الترجمة وتتم في السيتوبلازم. فكيف تتم كل مرحلة؟

العرض:

تبين الوثيقة 1 : عملية تركيب جزيئة ARNm وتبدأ هذه العملية بانفصال لولبي ADN عن بعضهما وبتدخل أنزيم ARN بوليميراز يتم ربط النكليوتيدات فيما بينها باحترام تكامل القواعد الأزوتية لهذه النكليوتيدات مع قواعد نكليوتيدات الخيط الرامز أو المستنسخ. وبذلك تكون قد تمت عملية الاستنساخ لتخرج جزيئة ARNm من النواة إلى السيتوبلازم لتبدأ المرحلة الثانية وهي الترجمة والتي تبين الوثيقة 2 تفاصيلها: تحمل جزيئة ARNm وحدات رمزية (ثلاثيات نيكليوتيدية) يقرأها الريبوزوم. ويحدد ترتيب الاحماض الأمينية بتكامل الوحدات الرمزية مع مضادات الوحدات الرمزية الموجودة على جزئية ARNt التي تلعب دور الناقل للأحماض الأمينية. هذه الأخيرة ترتبط فيما بينها بواسطة روابط ببتيدية ويتشكل بذلك بروتين ينتهي تركيبه بمصادفة الريبوزوم لوحدة رمزية بدون معنى.

خاتمة :

يظهر من خلال ما سبق عرضه أن عدد وطبيعة الأحماض الأمينية يتحدد من خلال الوحدات الرمزية التي تعتبر نسخة لمورثة معينة إذن فالمورثة تتحكم في تركيب بروتين معين كما تحدد طبيعته.

التنفس والتخمر ظاهرتان تحدثان داخل الخلية الحية. من خلال مقارنتك للظاهرتين بين أوجه التشابه والاختلاف بين الظاهرتين وكذا الهدف منهما.

الحــــل

يعتبر التنفس مثل التخمر ظاهرة حيوية تقوم خلالها الخلية باستهلاك المادة العضوية. ففي ماذا تتشابه الظاهرتان وفي ماذا تختلفان ؟ وما الهدف منهما؟

يمكن تلخيص المقارنة بين الظاهرتين في الجدول التالي :

	التنفس	التخمر (اللبني كمثال)
المواد المستهلكة	الكليكوز + الأوكسجين	الكليكوز
المواد المنتجة	الماء + ثاني أوكسيد الكربون + طاقة	حمض لبني + طاقة
المعادلة العامة	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6H_2O + 6CO_2 + E$	$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CH_3CHOH - COOH + E$
قيمة الطاقة المحررة	2860kj	140kj
عدد جزيئات ATP	38ATP	2ATP
هدم جزيئة الكليكوز	كلي	جزئي
المردودية الطاقية	≈ 40,5%	≈ 2,1%
المستوى الخلوي للظاهرة	الجبلة الشفافة والميتوكندري	الجبلة الشفافة
ظروف الظاهرة	وسط هوائي	وسط لاهوائي

يظهر إذن من خلال الجدول أن الظاهرتين تتشابهان في كونهما تنتجان الطاقة لكن بكميتين مختلفتين.

أما الاختلافات فكثيرة بحيث أن التنفس الذي يتم في ظروف هوائية يؤدي إلى انحلال كلي لجزيئة الكليكوز فتتكون نواتج معدنية خالية من الطاقة. بينما التخمر الذي يتم في ظروف لاهوائية فإنه يؤدي إلى إنتاج مواد عضوية (الحمض اللبني مثلا) والذي لا زال يحتفظ بالطاقة لذلك يعتبر التخمر تبذيرا للطاقة.

التنفس مثل التخمر ظاهرة دورها استهلاك المادة العضوية لإنتاج الطاقة إلا أن الأولى تنتج كمية كبيرة مقارنة مع الثانية التي تبذرها.

خلال مجهود عضلي معين تحتاج الخلية العضلية للطاقة. وبعد استهلاكها لهذه الطاقة تعمل الخلية على تجديدها. فما هي مصادر وظروف تجديد هذه الطاقة؟

الحـــل

إن العضلات الهيكلية تؤمن حركة الجسم. وكل حركة تحتاج إلى طاقة فبعد استهلاكها لهذه الطاقة لابد من تجديدها حتى تتمكن الخلية في الاستمرار بدورها.

- فما هو مصدر هذه الطاقة؟
- بعد استهلاكها للطاقة، كيف تقوم الخلية بتجديدها. وفي أية ظروف؟

إن الجسم يقوم بنوعين من المجهودات العضلية :

النوع الأول هو مجهود سريع وبالتالي يحتاج إلى طاقة جاهزة للاستهلاك ويحتاج أيضا إلى طرق سريعة لتجديدها. والنوع الثاني من المجهودات تكون بطيئة وطويلة المدى تحتاج هي الأخرى إلى طاقة من مصدر ثاني ويكون تجديدها بطيئا أيضا.

إن الخلية العضلية لا تستهلك الطاقة إلا على شكل جزيئة ATP. فعندما يقوم الإنسان بمجهود عضلي سريع فإن العضلة تتقلص وتستهلك جزيئات ATP الموجودة والجاهزة في الخلية ومباشرة بعد ذلك تتدخل آليات سريعة لتجديدها وهي آليات لاهوائية نوجزها في التفاعلات التالية :

(1 $2ADP \longrightarrow AMP + ATP$

(2 $ADP + CP \longrightarrow C + ATP$

C = الكرياتين

PC = الفوسفوكرياتين

أما الآليات البطيئة فهي إما عملية التنفس أو التخمر بحيث الأولى تتطلب ظروف هوائية (وجود O2) والثاني لاهوائية.

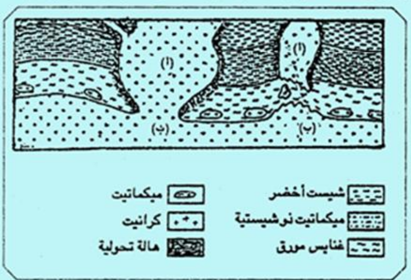
ويمكن تلخيص الظاهرتين في التفاعلين التاليين :

التنفس $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$

التخمر اللبني $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CH_3CHOH - COOH + E$

يظهر مما سبق إذن أن الخلية تقوم باستهلاك الطاقة على شكل جزيئة ATP وتجددها إما بطرق سريعة لاهوائية أو بطرق بطيئة هوائية وهي التنفس أو لاهوائية : التخمر.

تمثل الوثيقة مقطعا جيولوجيا لمنطقة يتواجد بها نوعان من الكرانيت (أ) و(ب).



حلل الوثيقة مبرزا الفرق الميداني بين النوعين من الكرانيت وبين كيفية تكونهما ؟

إن الكرانيت صخرة صهارية بلوتونية، ونميز بين نوعين من الكرانيت حسب خاصية كل واحد منهما.

الكرانيت (أ) : يتميز بمساحة صغيرة وبهالة تحول تحيط به على شكل صخرة شيستية. كما أن حدوده تتنافر مع الصخور التي تحيط به كأنما هضم جزءا. منها ويسمى بالكرانيت الاندساسي.

الكرانيت (ب) وهو الكرانيت الاناتكتي يتميز بمساحة شاسعة (مئات الكليومترات المربعة) حدوده متوازية ومتطابقة مع الصخور المجاورة خصوصا صخرة الغنايس التي تضم من مكان لآخر كتلا من صخرة الميكماتيت.

إن الكرانيت الاناتكتي كرانيت ناتج عن ظاهرة الاناتكتية أي الانصهار الذي تتعرض إليه الصخور السابقة الوجود تحت تأثير ارتفاع درجة الحرارة. بعد انخفاض هذه الأخيرة تتصلب الصهارة الكرانيتية في مكانها. وفي نفس الوقت يصاحب هذا الكرانيت تحولا إقليميا أو عاما يتمثل في ظهور صخرة الغنايس والمكماتيت. أما إذا حدث وصادفت الصهارة الكرانيتية شقوقا في الصخور فإنها تتسرب إليها وتصعد إلى مستويات أعلى دون أن تصل إلى السطح. وخلال صعودها تنخفض درجة حرارتها فتتصلب الصهارة مكونة الصخرة الكرانيتية المندسة وسط الصخور الرسوبية. وبذلك يأخذ اسمه الكرانيت الإندساسي.

وبما أن هذه الصهارة التي أدت إلى تكوين هذا الكرانيت لازالت درجة حرارتها مرتفعة نسبيا تؤدي إلى ظهور صخرة تحولية وهي الشيست على شكل هالة تحيط بالكرانيت.

يتبين من كل ما سبق أن الكرانيت نوعان اندساسي وأناتكتي أصلهما نفس الصهارة لكن إذا تصلبت في مكانها فإن هذه الصهارة تعطي الكرانيت الاناتكتي أما إذا تصلبت في مستوى أعلى أي غير مكان تكونها فإنها تؤدي إلى كرانيت اندساسي. وكل واحد من الكرانيتين يتميز بخاصياته الجغرافية وكذا الصخور المتحولة المحيطة به.

زرع النخاع العظمي، التلقيح والاستمصال، تعتبر من بين طرق تدعيم الجهاز المناعتي.
بين خصائص كل طريقة من هاته الطرق الثلاثة.

الـــحـــل

مهما كانت فعالية وقوة الجهاز المناعتي فإننا نحتاج في بعض الحالات لتدعيمه ومساعدته للحفاظ على تمامية الجسم. ويعتبر زرع النخاع العظمي، التلقيح والاستمصال من بين أهم هذه الطرق المدعمة للمناعة.

فما هو مبدأ كل طريقة ومتى نلتجأ إليها؟

1 - زرع النخاع العظمي

يعتبر النخاع العظمي أهم عضو في الأعضاء اللمفاوية المركزية بحيث يعتبر مكان إنتاج كل الخلايا الدموية الحمراء والبيضاء. ويتم الالتجاء إلى زرع النخاع العظمي خصوصا عند الأشخاص الذين يعانون من سرطان الدم. إلا أن هذه العملية يشترط فيها توفر كل من المتبرع والمتلقي على نفس الواسمة الذاتية الرئيسية (CMH).

2 - التلقيح :

يعتمد مبدأ التلقيح على حقن الشخص بمولد مضاد وهن أي ضعيف حتى يتمكن الجسم من اكتساب مناعة نوعية بحيث إذا تسرب مولد المضاد القوي يكون الجسم ممنعا مستعدا لمواجهته وبذلك يكون التلقيح إجراء :

- وقائي
- يُكسب مناعة
- نوعي، أي موجه ضد مولد مضاد معين
- مفعوله طويل، ولكن يحتاج لوقت كي يُكتسب

3 - الاستمصال :

هو إجراء طبي يتمثل في حقن مصل يحتوي على مضادات أجسام نوعية، لشخص قصد تمنيعه ضد نفس مولد المضاد. ويتميز بالخصائص التالية :

- إنه إجراء علاجي
- ينقل مناعة نوعية سريعة لكنها ذات مفعول قصير
- يعتبر مناعة وغير مكتسبة.

التحول و دينامية الصفائح

الوثيقة 1 :

إن كل مجموعة صخرية مرتبطة فيما بينها تشكل ما نسميه بالسلسلة أو المتتالية التحولية أي أن كل مجموعة تنحدر من نفس الصخرة الأصلية فمثلا الطين وهي صخرة رسوبية تتحول إلى شيست في درجة تحول ضعيفة ثم يصبح هذا الشيست ميكاشيست ثم غنايس في درجة تحول أقوى. أما إذا كانت الصخرة الأصلية هي البازلت وهي صهارية فإن الصخور المتحولة التي ستنحدر منها هي الشيست الأزرق ثم الإكلوجيت ونفس الشيء بالنسبة للمتتاليات الأخرى. إذن فكل سلسلة تحولية تتحدد من خلال نوع

الصخرة الأصلية.

الوثيقة 2 :

تظهر الوثيقة 2 ظاهرة الطمر المتمثلة في انغراز الغلاف المحيطي تحت الغلاف القاري. وخلال انغرازها نلاحظ أن الصخرة الصهارية المكونة للقشرة المحيطية أي البازلت تتحول إلى شيست أزرق ثم بعده وفي مستوى أعمق. إلى ايكلوجيت. تصاحب ظاهرة الطمر هاته، ظاهرتان أخرايتان وهما ظاهرة الانصهار الجزئي للغلاف الصخري المحيطي وكذا تشكل السلسلة الجبلية.

الوثيقة 3 :

تبين هذه الوثيقة أنواع التحول وهي:

- تحول حراري : ويتميز بتدخل عامل الحرارة على الخصوص
- تحول دينامي : وهو تحول ناتج عن تدخل عامل الضغط فقط
- تحول دينامي والحرارة : تحول راجع لتدخل عاملي الضغط والحرارة في نفس الوقت.

أما الربط بين الوثيقتين فيهدف إلى تحديد نوع التحول الذي تشهده منطقة الطمر. إن ظاهرة الطمر تنتج عن قوى انضغاطية يمارسها الغلاف المحيطي على القاري أي تدخل عامل الضغط فلهذا فإن السلسلة التحولية المتواجدة بالمنطقة سلسلة سببها ارتفاع عامل الضغط وبالتالي فإن الأمر يتعلق بتحول دينامي ونسميه أيضا بتحول الطمر.

ختاما فإن التحول ظاهرة تصيب صخورا سابقة الوجود بتدخل عامل الضغط أو الحرارة أو هما معا. وبذلك تتحدد السلسلة التحولية حسب الصخرة الأصلية وكذا العامل المتدخل في التحول.

فسر الآليات المتدخلة في الطور التنفيذي للاستجابة المناعتية النوعية.

الحـــــل

تتدخل المناعة النوعية لإقصاء مولد المضاد الذي حرضها. وحسب طبيعة هذا الأخير فإن الاستجابة المناعتية تكون أكثر خلوية منها خلطية أو العكس. غير أن هناك دائما تداخل بين الاستجابتين، نميز ثلاثة أطوار أو مراحل في الاستجابة المناعتية هي : طور الحث وطور التضخيم وأخيرا طور التنفيذ. وسنقتصر في هذا العرض على طور التنفيذ كما يطلب السؤال.

- طور التنفيذ في الاستجابة الخلوية :

يتدخل هذا النوع من الاستجابة أساسا لإقصاء الذاتي المغير (خلايا سرطانية مثلا) والفيروسات والبكتيريا الضمخلوية. تعتبر اللمفاويات مهلكة الخلايا (TC)، الخلايا المنفذة للاستجابة الخلوية وتنحدر من اللمفاويات T8 بعد تفريق هذه الأخيرة خلال طور التفريق.

وترث اللمفاويات TC من اللمفاويات T_8 الواسمات CD8 والمستقبل الغشائي TCR. يرتبط هذان العنصرين بالمركب الرئيسي للتلاؤم النسيجي CMH للخلية الهدف مقرون بمولد المضاد (التعرف الثنائي)، حينئذ تفرز اللمفاويات TC مواد محللة من قبيل البرفورين التي تؤدي إلى انحلال الخلية الهدف.

- طور التنفيذ في الاستجابة الخلطية

تعتبر مضادات الأجسام مع عامل التكملة الجزيئات المنفذة للاستجابة المناعتية عن طريق وسيط خلطي. تتحول اللمفاويات B بعد تنشيطها خلال طوري الحث والتضخيم إلى بلزميات مفرزة لمضادات الأجسام التي تكون نوعية لمولد المضاد الذي حرضها.

تستطيع مضادات الأجسام التعرف بصفة نوعية على مولد المضاد وذلك بفضل الموقعين الذين تحملهما (موقعي تثبيت مولد المضاد). وهذه الطريقة تعمل على تلكيده على شكل مركب مناعي وهكذا يتم محاصرة البكتيريا التي تعيش خارج الخلية وإبطال مفعولها. غير أن ذلك لا يكفي لوحده لتحطيم البكتيريا، إذ يستوجب الأمر تدخل عامل التكملة وهو مجموعة من البروتينات غير النوعية الموجودة باستمرار في البلازما ولكن بشكل خامل. فعندما يتشكل المركب المناعي ينشط هذا الأخير عامل التكملة عبر المسلك الكلاسيكي فيتشكل مركب الهجوم الغشائي CAM لعامل التكملة الذي يسبب انحلال الخلية الهدف.

خلاصة :

تختلف إذن المناعتان النوعيتان في الآليات المتدخلة في طور التنفيذ. فالاستجابة الخلوية تجند خلايا متخصصة هي اللمفاويات TC التي ترتبط بالخلية الهدف وتحطمها بينما تتطلب الاستجابة الخلطية التعاون بين نمطين مختلفين من الجزيئات هي الكريوينات المناعتية التي تنتجها البلزميات وعامل التكملة.

الموضوع المقالي

يؤمن الجهاز المناعتي تمامية الجسم عن طريق آليات الاستجابة المناعتية النوعية وغير النوعية. تمكن هذه الآليات، بواسطة تدخل خلايا وجزيئات خاصة، من التمييز بين ما هو ذاتي وما هو غير ذاتي.

بعد تعريف مفهوم الذاتي وغير الذاتي بين كيف يتم التعرف على غير الذاتي وإبطال مفعوله وإبادته خلال الاستجابة المناعية ذات الوسيط الخلطي.

الحـــــل

يمكن الجهاز المناعتي من الدفاع عن تمامية الجسم تجاه كل العناصر الأجنبية عن طريق آليات الاستجابة المناعتية التي تتدخل فيها مجموعة من الخلايا والجزيئات المختصة في التعرف على غير الذاتي وإبادته.

- **مفهومي الذاتي وغير الذاتي:**

الذاتي : هو مجموع الجزيئات التي يرتبط تواجدها في الجسم بنشاط جينوم الفرد. ومن المحددات الأساسية للذاتي هناك الفصائل الدموية (A, B, O) ومركب HLA.

غير الذاتي : يعتبر الجسم، كل عنصر غريب عنه، غير ذاتي، ويتعلق الأمر بالجراثيم والأنسجة والأعضاء الأجنبية والخلايا الشاذة... والتي من شأنها إثارة استجابة مناعتية.

مراحل الاستجابة ذات الوسيط الخلطي

تبدأ الاستجابة المناعتية بالتعرف على غير الذاتي بواسطة اللمفاويات B على مولد المضاد الحر أو المثبت على سطح الخلايا العارضة بواسطة مستقبلات غشائية. وتجدر الإشارة أن هذه الأخيرة لا تتعرف على مولد المضاد كله بل على المحدد المستضادي. حيث لا ترتبط المحددات المستضادية إلا بالمستقبلات التي يكون شكلها مكملا لها وبالتالي فإن الكريات اللمفاويات B التي تتوفر على مستقبلات نوعية ستتطور إلى بلزميات منتجة لمضادات الأجسام. إلا أن تعرف الكريات اللمفاوية B على مولد المضاد لا يمثل شرطا كافيا لتنشيطها. بحيث يتطلب هذا التنشيط تعاونا بين الكريات اللمفاوية B والكريات اللمفاوية T4 والبلعميات الكبيرة.

بعد تعرف اللمفاويات T_4 بواسطة التماس مع المحدد المستضادي المعروض من طرف HLA الخلايا العارضة (البلعميات الكبيرة خصوصا) تنشط هذه اللمفاويات فتتكاثر وتفرز الأنترلوكينات التي تتسبب في تكاثر وتفريق الكريات اللمفاوية B إلى بلزميات.

إبطال مفعول مولد المضاد وإبادته :

إن الدور الأساسي لمضادات الأجسام الحرة هي إبطال مفعول مولد المضاد حيث ترتبط بالمحددات المستضادية مكونة مركبا يسمى المركب المنيع. في بعض الحالات يكفي تشكل المركب المنيع لكبح تكاثر المكروب، وفي حالات أخرى يقتضى الأمر تسبيب آليات أخرى غير نوعية لإبادته تتجلى في تنشيط عامل التكملة، بعد تكون المركب المنيع، الذي يكون مركب الهجوم الغشائي القادر على تدمير الخلية المعفنة بواسطة الصدمة الأسموزية.

خلاصة :

يستطيع الجهاز المناعتي الحفاظ على تمامية الجسم عن طريق التمييز بين الذاتي وغير الذاتي حيث يتعرف على هذا الأخير ويقوم بإبطال مفعوله وإبادته.

تسمح الهندسة الوراثية بنقل وتوظيف المورثات ذات أصل حيواني أو نباتي ضمن خلايا أخرى أجنبية.
بعد التذكير بمبدأ نقل المورثات أعرض طريقة نقل مورثة إلى بكترية معينة.

الحـــل

لقد أوحى اكتشاف الانتقال الطبيعي لمورثات بعض البكتريات إلى خلايا أخرى باكتشاف مبدأ نقل المورثات. يتجلى هذا المبدأ في التمكن من نقل مورثات مفيدة من خلايا إلى أخرى من أجل تحريضها على تركيب بروتينات نافعة.

يتشكل مبدأ نقل مورثة إلى بكتيرية من المراحل التالية :

- عزل المورثة من ADN الخلوي : تستخرج المورثة المرغوب فيها من جزئية ADN البكتيرية باستعمال أنزيمات الفصل القادرة على التعرف في مستوى ADN على تسلسلات دقيقة من القواعد الآزوتية وقطع الجزيئة في مستواها.

مستوى القطع
5' GAATTC 3' → 5' G   AATTC 3'
3' CTTAAG 5' → 3' CTTAA   G 5'
مستوى القطع

نحصل في هذه الحالة على خيط من جزيئة ADN على شكل لولب مزدوج مع طرفين منفردين يسميان بالأطراف الموحدة، يمكن لها أن تلتحم بخيوط مكملة لجزيئات ADN أخرى مقطوعة بنفس أنزيم الفصل.

- الاندماج داخل متعضي ناقل : دمج المورثة في ناقل (بلاسميد البكتيرية مثلا)، بعد قطع هذا الأخير بواسطة نفس أنزيم الفصل. ثم يلحم ADN الخلوي مع البلاسميد المهيأ بواسطة أنزيم الربط. بعد هذا ينقل البلاسميد المغير إلى بكتيرية.
- رصد وتلميم البكتيرية التي أدمجت البلاسميد وبالتالي تحتوي على ADN المغير وراثيا.
- حث المورثة المنقولة على إنتاج البروتين المنشود.

لقد مكنت الهندسة الوراثية من نقل وتوظيف المورثات ذات أصل حيواني أو نباتي ضمن خلايا أخرى أجنبية وذلك قصد تسخيرها لأغراض شتى تهم المجال الطبي والفلاحي والصناعي.

إن عوامل التكملة عناصر مناعتية تتدخل لمحاولة القضاء على مولد المضاد.
بين كيف يتم تنشيط عوامل التكملة وكذا أدوارها في الاستجابة المناعتية.

الحـــل

تعتبر عوامل التكملة عناصر بروتينية تساهم في الاستجابتين النوعية وغير النوعية لتحاول إقصاء مولد المضاد.
فكيف يتم تنشيطها وكيف تتدخل في الاستجابتين المناعتين؟

إن عوامل التكملة عبارة عن بروتينات بلازمية يرمز لها بالحروف C1، C2، C3... C9 وتكون غير نشيطة، خاملة قبل تسرب الجرثوم.

لكن بعد تسرب العنصر الغريب يتم تنشيطها وذلك عبر طريقتين :

- طريقة كلاسيكية : وذلك في الاستجابة النوعية
- طريقة تعاقبية وذلك في الاستجابة المناعتية غير النوعية

1 - دور عوامل التكملة في الاستجابة المناعتية غير النوعية :

بعد تسرب مولد المضاد يقوم بتنشيط عوامل التكملة بطريقة تعاقبية بحيث أن منتوج كل تفاعل ينشط التفاعل الذي يليه وتتمكن المنتوجات من :

أ- إظهار أعراض الإلتهاب :

يرتبط C5a مع الخلايا البدينة فيحثها على إفراغ محتوى حويصلاتها وهي عبارة عن مواد التهابية مثل الهيستامين، كما تساعد عن انجذاب الخلايا المناعتية نحو بؤرة الالتهاب.

ب- تشكيل مركب الهجوم الغشائي

في حالة مولد المضاد الذي يكون خلويا أي يتوفر على غشاء، فإن العامل C5b ينشط باقي عوامل التكملة C_8، C_7، C_6 وC_9 التي يؤدي إلى تشكل قناة بروتينية على غشاء مولد المضاد مما يسمح من دخول الأملاح المعدنية والماء ويؤدي ذلك إلى انفجاره.

ج- تسهيل البلعمة

في بعض الأحيان تستعصي عملية البلعمة لصعوبة تثبيت مولد المضاد على الكريات البيضاء. فتتدخل عوامل التكملة (C3b، C4b) وتثبت على العناصر غير الذاتية وفي نفس الوقت تثبت على مستقبلات نوعية لعوامل التكملة تتوفر عليها الكريات البيضاء ويؤدي ذلك إلى تسهيل البلعمة.

2 - دور عوامل التكملة في الاستجابة المناعتية النوعية

سبق أن أشرنا إلى إمكانية تنشيط عوامل التكملة بالطريقة الكلاسيكية. وتتم هذه العملية بارتباط مولد المضاد مع مضاد الأجسام وتشكل المركب المنيع. هذا الأخير يؤدي إلى تنشيط عوامل التكملة.

أ- تشكل مركب الهجوم الغشائي

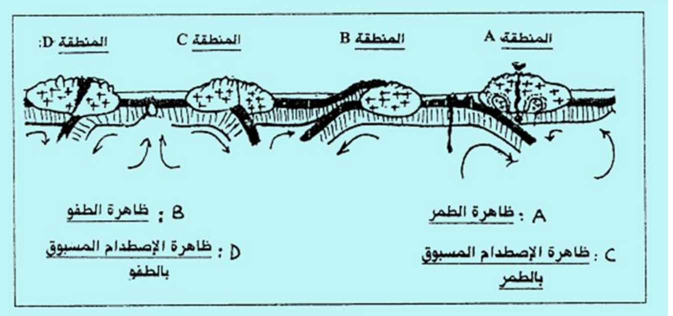
بعد تشكل المركب المنيع يتم تنشيط عوامل التكملة التي تشكل مركبا يهاجم الغشاء لمولد المضاد بنفس الطريقة التي تم التطرق إليها سابقا.

ب- تسهيل البلعمة

يتمكن البعض من عوامل التكملة (C3b، C4b) من تسهيل البلعمة وذلك في المرحلة التنفيذية من الاستجابة النوعية الخلطية.

يتبين من كل ما سبق أن عوامل التكملة عناصر جد مهمة بحيث تتدخل في القضاء على مولد المضاد في الاستجابتين المناعتين النوعية وغير النوعية.

تمثل الوثيقة رسما تركيبيا لأربعة أنواع من السلاسل الجبلية التي يرتبط تكونها بحركة الصفائح المكونة للكرة الأرضية.



من خلال عرضك حدد كيف تتكون هذه السلاسل الجبلية ومميزات كل واحدة منها ؟

الحــــل

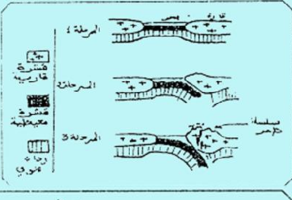
إن السلاسل الجبلية ثلاثة أنواع على الخصوص : سلاسل طمر، سلاسل طفو وسلاسل اصطدام التي تنقسم بدورها إلى نوعين : إما مسبوقة بطفو أو مسبوقة بطمر.

فكيف تتكون هذه السلاسل وبماذا تتميز عن بعضها البعض ؟

إن التمعن في خريطة توزيع السلاسل الجبلية الحديثة في العالم تبين بأنها تتكون كلها في حدود الصفائح التي تتقارب من بعضها البعض. وهذا التقارب يؤدي إما إلى اصطدام الصفيحتين أو إلى انغراز إحداهما تحت الأخرى :

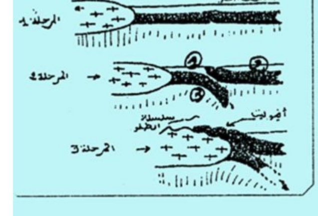
1 - سلاسل الطمر :

كما يبين اسمها فإن هذه السلاسل تنتج عن ظاهرة الطمر أي انغراز الغلاف المحيطي الأكثر كثافة تحت الغلاف الصخري القاري. وبسبب القوى الانضغاطية التي يسلطها الأول على الثاني فيؤدي ذلك إلى تشوه الغلاف القاري فتظهر به تشوهات مثل الطيات، الفوالق المعكوسة والسدائم. وعندما يصل إلى أعماق معينة، ترتفع درجة حرارة الغلاف المحيطي فينصهر جزئيا وتتكون صهارة التي تظهر في السطح على شكل اندفاعات بركانية انديزيتية. وتعتبر سلسلة الأنديز المتواجدة على طول السواحل الأمريكية الجنوبية أفضل مثال لهذه السلاسل.

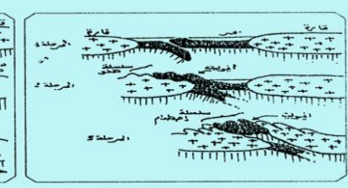


2 - سلاسل الطفو :

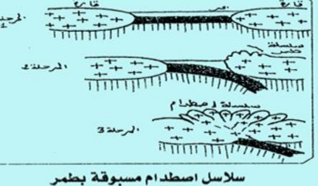
أول حدث يبدأ به تشكل هذا النوع من السلاسل الجبلية هو حدوث كسر في الغلاف المحيطي إثر تغير مفاجئ في سرعة حركة الصفائح. تعود حركة الصفائح إلى ما كانت عليه تحت تأثير القوى الانضغاطية فيحدث طمر ضمحيطي (1). وتستمر حركة الغلاف المحيطي (2) الذي يركب على الغلاف (3). فيصل إلى مستوى القارة فيطفو فوقها. وترافق هذه الظاهرة تشوهات القشرة القارية. وتتشكل السلسلة الجبلية وبها الصخور المميزة للغلاف الصخري المحيطي وهي : المركب الأفيوليتي.



3 - سلاسل الاصطدام :



سلاسل اصطدام مسبوقة بطفو



سلاسل اصطدام مسبوقة بطمر

إن سلاسل الاصطدام تتميز باصطدام غلافين قاريين إلا أن هذا الاصطدام تسبقه ظاهرة الطفو أو ظاهرة الطمر.

فإذا كان الطمر هو الذي يسبق الاصطدام فسنجد السلسلة الجبلية مكونة خصوصا بصخور قارية، لكن إذا كان مسبوقا بطفو فسنجد جزءا من الغلاف المحيطي على شكل مركب أفيوليتي حبيسا بين تشكلات صخرية قارية. ومثال هذا النوع من السلاسل الجبلية سلسلة الهيمالايا الناتجة عن اصطدام الغلاف الصخري للقارة الهندية مع الغلاف الصخري للقارة الأسيوية.

يظهر مما سبق أن السلاسل الجبلية الثلاثة تنتج عن تقارب وتجابه الصفائح بفعل القوى الانضغاطية. أما نوع السلسلة الجبلية فيتحدد من خلال الظاهرة الجيولوجية التي صاحبت هذه السلسلة.

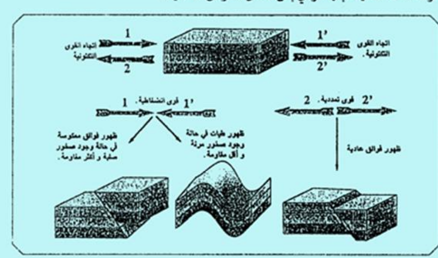
> الطيات والفوالق تشوهات تكتونية يصيب كل واحد منها نوعا من الصخور إثر قوى معينة، كما يتم تصنيفها اعتمادا على بعض عناصرها.
>
> من خلال نص مصحوب برسوم مفسرة بين كيف يتم تصنيف هذه التشوهات وكذا كيفية تكونها ؟

الحـــــل

تصاب التشكلات الصخرية بتشوهات تكتونية، وحسب نوع هذه الصخور يختلف رد فعلها فتظهر الطيات أو الفوالق. كما أنه لكل واحد من التشوهين عناصر يتميز بها ويعتمد عليها التصنيف.

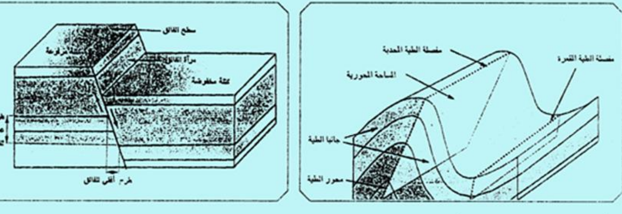
فعلى ماذا يعتمد لتصنيف هذين التشوهين وكيف يتكونان.

نعتبر كل من الطيات والفوالق تشوهات تظهر على الصخور كنتيجة لقوى انضغاطية أو تمددية بحيث أن الأولى تؤدي إلى تشكل الطيات والفوالق المعكوسة. أما الثانية فإنها تؤدي إلى تشكل الفوالق العادية :



أما اختلاف رد فعل الصخرة فراجع لطبيعتها بحيث يكون رد فعل الصخرة الصلبة الكسر وبالتالي ظهور الفالق. أما إذا كانت الصخرة لينة فيصيبها الطي.

وقبل إبراز أنواع الفوالق والطيات فلابد من إبراز عناصرها أولا.

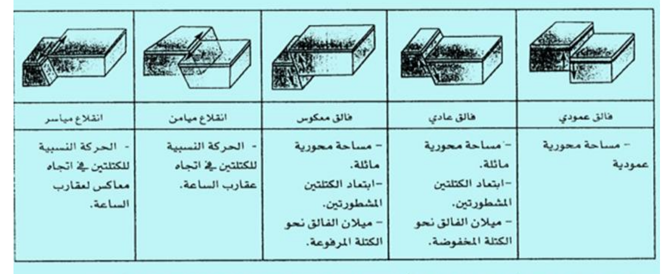


أما تصنيف التشوهين فيبرز أنواع كل واحدمن التشوهين كما يلي :

1 - الطيات :

طية راقدة	طية مائلة	طية ركبية	طية منحرفة	طية مستقيمة
$\alpha_1 \simeq 180°$; $\alpha_2 \simeq 0°$ مساحة محورية قريبة من الأفقية	$\alpha_1 > 90°$; $\alpha_2 < 90°$ مساحة محورية مائلة	$\alpha_1 = 90°$; $\alpha_2 < 90°$ مساحة محورية مائلة	$\alpha_1 \neq \alpha_2 < 90°$ مساحة محورية مائلة	$\alpha_1 = \alpha_2 < 90°$ مساحة محورية عمودية

2 - الفوالق:



انقلاع مياسر	انقلاع ميامن	فالق معكوس	فالق عادي	فالق عمودي
- الحركة النسبية للكتلتين في اتجاه معاكس لعقارب الساعة.	- الحركة النسبية للكتلتين في اتجاه عقارب الساعة.	- مساحة محورية مائلة. -ابتعاد الكتلتين المشطورتين. - ميلان الفالق نحو الكتلة المرفوعة.	- مساحة محورية مائلة. -ابتعاد الكتلتين المشطورتين. - ميلان الفالق نحو الكتلة المخفوضة.	- مساحة محورية عمودية

نخلص من كل ما سبق أن القوى الانضغاطية أو التمددية التي تصيب الصخور تؤدي إلى ظهور الطيات أو الفوالق حسب مرونة

يعتبر رد فعل الالتهابي استجابة مناعتية تتميز بأعراض معينة.
أبرز نوع هذه الاستجابة المناعتية وكذا خصائصها وكيفية حدوثها.

الحـــــل

أيا كان مولد المضاد خصوصا على مستوى جرح تظهر أعراض تسمى بالأعراض الالتهابية وهي : ألم، احمرار، انتفاخ وارتفاع محلي للحرارة. فما هي العناصر المسببة لهذه الأعراض وما نوع هذه الاستجابة المناعتية.

بعد تسرب مولد المضاد، فإنه يعمل على تنشيط نوع خاص من الكريات البيضاء وهي الخلايا البدينة التي تقوم بإفراغ محتوى حويصلاتها المملوءة بمادة التهابية مثل الهيستامين. هذا الوسيط المناعتي يؤدي إلى تمدد الشعيرات الدموية كما يساعد على تنشيط بروتينات بلازمية خاملة وهي عوامل التكملة. هذه الأخيرة لها 3 أدوار :

- إحداث مركب الهجوم الغشائي وذلك بإحداث ثقوب على مستوى غشاء مولد المضاد فيؤدي ذلك إلى انفجاره.
- تسهيل البلعمة.
- الانجذاب الكيميائي بحيث تتمكن الكريات البيضاء (البلعميات) من الانجذاب والخروج من الشعيرات الدموية نحو مكان الجرثوم لتقوم بالقضاء عليه.

وبما أن هذا الرد الالتهابي يحدث إثر تسرب أي نوع من الجراثيم، فإن الالتهاب يصنف من ضمن الاستجابة المناعتية غير النوعية.

تعتبر الأرجية من بين الأمراض الناتجة عن اضطراب للجهاز المناعتي.
من خلال نص أبرز آلية هذه الاستجابة المناعتية.

الحـــــل

ككل جهاز يمكن للجهاز المناعتي أن يصاب باضطراب في آلية مهاجمته لما هو غير ذاتي. والأرجية نوع من هذه الاضطرابات وتصنف ضمن اضطرابات الإفراط.

فما يحدث خلال هذا الاضطراب؟

يتم هذا الاضطراب المناعتي عبر ثلاثة مراحل :

المرحلة 1 : طور التحسيس

بعد دخول المنصر الغريب وهو المؤرج (حبات لقاح قراديات...) يتم التعرف عليها ثم بلعمتها من طرف البلعميات الكبيرة، ثم عرضها للكريات T4 فيتم تنشيطها وهي بدورها تقوم بتنشيط LB التي تتحول إلى بلزميات. هذه الأخيرة تفرز مضادات الأجسام من النوع IgE التي ترتبط بمستقبلات نوعية محمولة على الخلايا البدينة والقعدات الدموية.

المرحلة 2 : مرحلة الاستجابة الفورية

بعد دخول ثاني لنفس المؤرج يرتبط مع IgE المحمولة على البلزميات فيؤدي ذلك إلى إفراغها المواد الالتهابية مثل الهيستامين التي تتسبب في ظهور استجابة أرجية فورية.

المرحلة 3 : الاستجابة المتأخرة

يرتبط ما تبقى من المؤرج على القعدات الدموية فتطرح هي الأخرى الهيستامين والذي إذا كانت كميته مهمة يؤدي إلى حدوث رد فعل التهابي عام يسمى بالاستجابة المتأخرة وهي الأكثر خطورة بحيث تتسبب في النوبات الأرجية.

عموما إن الأرجية تعتبر إفراطا في إفراز IgE التي تتسبب في النوبات.

تتميز الاستجابتان الخلطية والخلوية بكونهما استجابتان نوعيتان أي موجهتان ضد نوع معين من مولدات المضاد. وتتم كل واحدة من هاتين الاستجابتين عبر 3 مراحل رئيسية لإقصاء مولد المضاد.

فما هي مراحل الاستجابتين وما هي العناصر المنشطة والمنفذة في كل واحدة منهما.

الـــحـــل

تتم الاستجابة المناعتية النوعية عبر 3 مراحل : الحث، التضخيم والتنفيذ :

1 - الحث : ومراحله، الانتقاء، التعرف والتنشيط.

بعد تسرب مولد المضاد تتعرف عليه LT4 أو LB وذلك بواسطة مستقبلات نوعية تتوفر عليها، كما تتمكن البلعميات الكبيرة من بلع مولد المضاد وتجزيئه وتقديمه على شكل محددات مستضادية للمفاويات T_4.

تفرز T4. MAF الذي ينشط البلعمية الكبيرة التي تفرز بدورها IL1 الذي ينشط LT4. أو LB. إذا كان الأمر يتعلق أيضا بالاستجابة الخلطية. تتحول LT_4 إلى T4 مساعدة فتفرز IL2 الذي يعمل على تنشيط نفسها وتنشيط LT_8 و فتنشط LB في حالة الاستجابة الخلطية.

2 - التضخيم : ويتضمن مرحلتين.

أ- التكاثر : ويتعلق الأمر بتكاثر كل من LT8 (استجابة خلوية) و LB (استجابة خلطية تحت تأثير IL4).

التفريق : في هذه المرحلة تتحول T8 إلى TC قاتلة أو LB تحت تأثير IL6 إلى بلزمية.

3 - التنفيذ : في هذا الطور الأخيريتم تنفيذ الاستجابة المناعتية وذلك :

- **في الاستجابة الخلوية :**

وذلك بواسطة إخراج TC للبرفورين الذي يحدث مركبات أنيبيبية على غشاء مولد المضاد وبالتالي دخول الماء والأملاح والقضاء عليه.

- **في الاستجابة الخلطية :**

تقوم البلزميات بإنتاج مضادات الأجسام ذات عدة أدوار نذكر منها :

- إبطال مفعول مولد المضاد
- تنشيط عوامل التكملة
- تسهيل البلعمة

يظهر من كل ما سبق أن الاستجابتين تتمان عبر نفس المراحل الحث، التضخيم والتنفيذ، كما تعتبر كل من البلعميات الكبيرة (الخلية العارضة) و T_4 من الحلقات المشتركة بين الاستجابة الخلوية والاستجابة الخلطية. أما عملية التنفيذ فتتم في الخلوية بواسطة T_4 وذلك بالبرفورين وفي الاستجابة الخلطية بواسطة مضادات الأجسام المنتجة من طرف البلزميات.

عند شخص مختلف الاقتران لمورثتين A وB متموضعتين على نفس الصبغي (مورثتين مرتبطتين)، نرمز ب A_1 و A_2 لحليلي المورثة A و ب B_1 و B_2 لحليلي المورثة B، A_1 و B_1متموضعان على نفس الصبغي و A_2 و B_2على الصبغي المماثل.

انطلاقا من نوع الأمشاج التي يمكن أن ينتجها هذا الفرد. بين ماذا يعني التخليط الصبغي وعين الآلية الممكنة له في هذا المثال.

ضمن عرضك رسوما تخطيطية ملائمة.

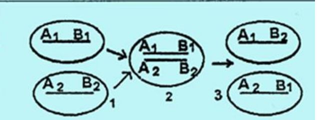
الـــحـــل

مقدمة : يختلف الأفراد المنحدرون من نفس الأبوين عن بعضهم البعض مما يعني بان الأمشاج المنتجة من طرف كل أب تختلف فيما بينها وراثيا. ينتج هذا الاختلاف عن التخليط الصبغي الذي يحدث خلال الانقسام الاختزالي أثناء تشكل الأمشاج.

- **مفهوم التخليط الصبغي خلال إنتاج الأمشاج:**

في خلايا الجسم ومن بينها خلايا السلالة الوراثية، يحتوي هذا الفرد، في مستوى أحد الصبغيات على الحليلين A_1 وB_1 وفي الصبغي المماثل على الحليلين A_2 وB_2. أحد هذين الصبغيين له أصل أبوي والآخر من أصل أمومي.

يسمح التخليط الصبغي عند هذا الفرد من إنتاج أمشاج A_1 B_2 وB_1 A_2 تحتوي في مستوى نفس الصبغي على حليل من أصل أبوي وحليل من أصل أمومي.



1 = أمشاج أصل الفرد

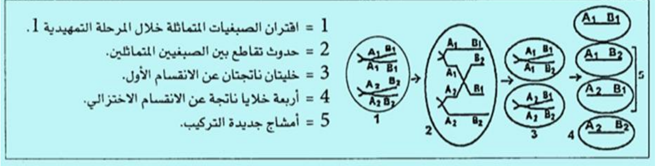
2 = الخلايا المكونة لجسم الفرد A ومن بينها خلايا السلالة الوراثية

3 = الأمشاج المنتجة من طرف الفرد A الناتجة عن التخليط الصبغي.

- **آلية التخليط الوراثي :**

خلال المرحلة التمهيدية للانقسام الأول من الانقسام الاختزالي، يظهر كل صبغي مكون من صبغيين مرتبطين بواسطة جزيء مركزي. بعد هذا يحدث ظاهرة أساسية تتجلى في اقتران الصبغيات المتماثلة لتكون أزواجا (الرباعيات). يصحب هذا الاقتران بحدوث تقاطع فيما بينها مما يمكن من تبادل أجزاء بين الصبغيين وهذا ما يسمى بالعبور. تعطي هذه الظاهرة صبغيين جديدي التركيب.

خلال المرحلة الاستوائية 1 تتموضع الرباعيات على المستوى الاستوائي وفي المرحلة الانفصالية 1 تبتعد الصبغيات المتماثلة عن بعضها في اتجاه قطبي الخلية. كل صبغي يحتوي على صبيغي جديد التركيب وصبيغي قديم التركيب. انفصال الصبغيات خلال الانقسام الثاني من الانقسام الاختزالي يؤدي إلى ظهور نمطين وراثيين جديدين : A_1 B_2 وA_2 B_1.



1 = اقتران الصبغيات المتماثلة خلال المرحلة التمهيدية 1.

2 = حدوث تقاطع بين الصبغيين المتماثلين.

3 = خليتان ناتجتان عن الانقسام الأول.

4 = أربعة خلايا ناتجة عن الانقسام الاختزالي.

5 = أمشاج جديدة التركيب.

خلاصة : يظهر من خلال هذه المعطيات أن ظاهرة العبور التي تحدث خلال الانقسام الاختزالي تساهم في التخليط الوراثي الذي يؤدي إلى تنوع الأفراد.

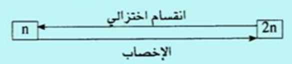
التوالد الجنسي ظاهرة تتم عند الكائنات الحية سواء الأحادية أو الثنائية الصيغة الصبغية ويتميز بتدخل ظاهرتين أساسيتين متعاقبتين : الانقسام الاختزالي والإخصاب. بين أوجه التكامل والتعاكس للظاهرتين.

الحــــــل

مقدمة : يتميز التوالد الجنسي بتدخل ظاهرتي الانقسام الاختزالي والإخصاب اللتان تتعاقبان خلال حياة الكائن الحي. فالانقسام الاختزالي يؤدي إلى تشكل الأمشاج الذكرية والأنثوية عند الكائن الثنائي الصيغة الصبغية والأبواغ عند الكائن الأحادي الصيغة الصبغية. أما الإخصاب فيتمثل في التحام المشيجين الذكري والأنثوي ويؤدي إلى تكوين بيضة ثنائية الصيغة الصبغية وبذلك تساهم الظاهرتان في نقل الخبر الوراثي من الأباء إلى جيل الأبناء. ففيما تتكامل وتتعاكس الظاهرتان.

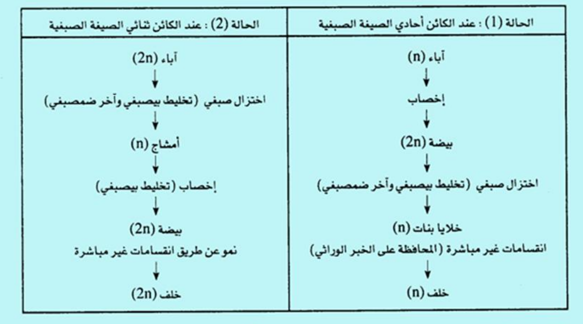
عرض :

من خلال تأثير الظاهرتين على الصيغة الصبغية كما تبين الخطاطة التالية :



يظهر أن الظاهرتين متعاكستان.

أما تكامل الظاهرتين فيمكن ملاحظته من خلال الخطاطتين التاليتين.



الحالة (1) : عند الكائن أحادي الصيغة الصبغية	الحالة (2) : عند الكائن ثنائي الصيغة الصبغية
آباء (n) ↓ إخصاب ↓ بيضة (2n) ↓ اختزال صبغي (تخليط بيصبغي وآخر ضمصبغي) ↓ خلايا بنات (n) انقسامات غير مباشرة (المحافظة على الخبر الوراثي) ↓ خلف (n)	آباء (2n) ↓ اختزال صبغي (تخليط بيصبغي وآخر ضمصبغي) ↓ أمشاج (n) ↓ إخصاب (تخليط بيصبغي) ↓ بيضة (2n) نمو عن طريق انقسامات غير مباشرة ↓ خلف (2n)

إذن فالانقسام الاختزالي يؤدي إلى تنصيف الصيغة الصبغية من 2n إلى n بينما الاخصاب يؤدي إلى استرداد الصيغة 2n وبتعاقبهما تتكامل الظاهرتان.

الخاتمة: من خلال ما سبق يظهر أن الظاهرتين تتكاملان بتعاكسهما وبذلك تحافظان على نفس الصيغة الصبغية من جيل لآخر كما أنهما تؤديان إلى تنوع الخبر الوراثي.